

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
5 août 2004 (05.08.2004)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2004/066429 A2

(51) Classification internationale des brevets⁷ : **H01P 1/202**

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2003/050200

(22) Date de dépôt international :
22 décembre 2003 (22.12.2003)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
03/00048 3 janvier 2003 (03.01.2003) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : **THOMSON LICENSING S.A** [FR/FR]; 46, quai Alphonse Le Gallo, F-92100 Boulogne-Billancourt (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : **LO HINE TONG**, Dominique [FR/FR]; 49, rue Jeanne Couplan, F-35700 Rennes (FR). **LOUZIR**, Ali [TN/FR]; 6, rue de la Godmondière, F-35000 Rennes Cedex (FR). **CHAMBELIN**, Philippe [FR/FR]; 13, rue de la Timonière, F-35690 Acigne (FR). **PERSON**, Christian [FR/FR]; Le Friantis, F-29800 La Roche Maurice (FR). **COUPEZ**,

Jean-Philippe [FR/FR]; Résidence Eden Park, 260, rue Jean Sailou, F-29480 Le Relesq-Kerhuon (FR).

(74) Mandataire : **RUELLAN-LEMONNIER, Brigitte**; Thomson, 46, quai Alphonse Le Gallo, F-92648 Boulogne Cedex (FR).

(81) États désignés (national) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (régional) : brevet ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

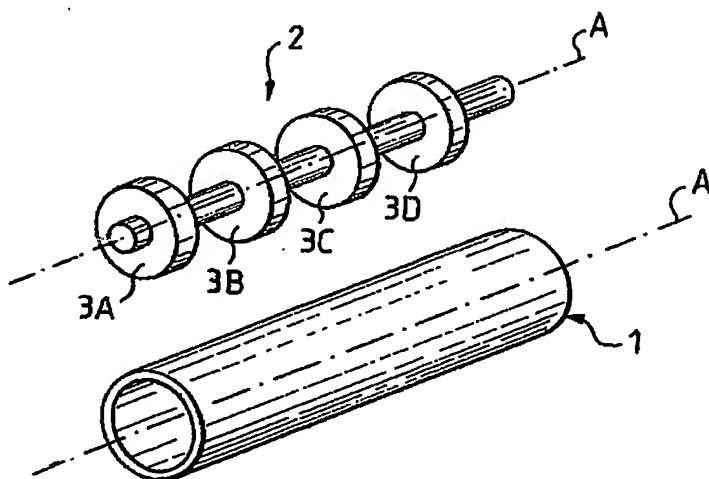
Publiée :

— sans rapport de recherche internationale, sera republiée dès réception de ce rapport

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: MICROWAVE FILTER COMPRISING A COAXIAL STRUCTURE

(54) Titre : FILTRE HYPERFREQUENCES EN STRUCTURE COAXIALE



(57) Abstract: The invention relates to a microwave filter comprising a coaxial structure, consisting of a tubular outer conductor (1) and an inner bar conductor (2). According to the invention, the inner bar conductor extends in an axial direction (A) inside the outer tube and, together with said tube, forms a series of concentric slots (3A-3D) in the axial direction, thereby defining successive coaxial line segments with low characteristic impedance and coaxial line segments with high characteristic impedance. The aforementioned concentric slots are produced in a synthetic foam block.

(57) Abrégé : Le filtre hyperfréquences en structure coaxiale comprend un tube extérieur conducteur (1) et un barreau intérieur conducteur (2) s'étendant selon une direction axiale (A) à l'intérieur du tube extérieur et formant avec celui-ci une succession de

créneaux concentriques (3A-3D) selon la direction axiale définissant des tronçons de ligne coaxiale de faible impédance caractéristique et de ligne coaxiale de haute impédance caractéristique. Les créneaux concentriques sont réalisés dans un bloc de mousse en matière synthétique.

V● 2004/066429 A2



En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

FILTRE HYPERFREQUENCES EN STRUCTURE COAXIALE

L'invention concerne un filtre hyperfréquences en structure coaxiale comprenant une âme extérieure conductrice et une âme
5 intérieure conductrice s'étendant selon une direction axiale à l'intérieure de l'âme extérieure et formant avec celle-ci une succession de crêneaux concentriques selon la direction axiale définissant des tronçons successifs de ligne coaxiale de faible impédance caractéristique et de ligne coaxiale de haute impédance caractéristique.

10 L'ouvrage « Microwave Filters, Impedance-Matching Networks and Coupling Structures », MgrawHill, 1962, présente un tel filtre hyperfréquences, en particulier un filtre passe-bas, dans lequel l'âme extérieure conductrice est constituée classiquement par un tube cylindrique métallique et l'âme intérieure conductrice est constituée par
15 une tige métallique portant des disques métalliques concentriques espacés selon la direction axiale, les disques métalliques formant la succession de crêneaux concentriques. La section de l'âme intérieure varie donc selon la direction axiale de sorte que chaque tronçon de l'âme intérieure de grand diamètre (correspondant à un disque métallique)
20 définit un tronçon de ligne coaxiale de très faible impédance et chaque tronçon de l'âme intérieure de plus faible diamètre (correspondant à l'intervalle entre deux disques consécutifs) définit un tronçon de ligne coaxiale de haute impédance. Les dimensions des tronçons sont ajustées de manière à réaliser la fonction de transfert du filtre. La réalisation d'un
25 tel filtre hyperfréquences en structure coaxiale s'avère toutefois complexe et coûteuse à réaliser notamment pour maintenir une parfaite coaxialité entre l'âme intérieure et l'âme extérieure du filtre. Des entretoises en plastique ou autre matériau diélectrique sont généralement utilisées pour maintenir la coaxialité mais cela introduit des pertes diélectriques.

30 L'invention propose un filtre hyperfréquences en structure coaxiale de construction plus simple et moins coûteuse adapté à une production en volume et à bas coût.

A cet effet, l'invention concerne un filtre hyperfréquences en structure coaxiale constitué par un tube en mousse de matière synthétique, le tube présentant un diamètre interne constant et une surface externe entièrement métallisée avec, dans la direction axiale, un profil selon une fonction périodique, ou constante et par un barreau en mousse de matière synthétique entièrement métallisé, avec un profil externe constant ou suivant une fonction périodique, le plus grand diamètre du barreau étant sensiblement égal au diamètre interne du tube pour que le barreau puisse s'enfoncer dans le tube tout en maintenant la coaxialité entre le tube et le barreau. La mousse utilisée est de préférence une mousse d'imide de polyméthacrylate connue pour ses caractéristiques électriques proches de celles de l'air, pour ses caractéristiques mécaniques de rigidité et de légèreté et pour son faible coût de revient. En particulier, on pourra utiliser une mousse d'imide de polyméthacrylate commercialisée sous le nom de "ROHACELL HF".

Selon des particularités d'un filtre selon l'invention :

- La fonction périodique, ou constante par morceaux est une fonction en créneaux, les créneaux pouvant présenter des dimensions différentes d'un créneau à l'autre.
- L'épaisseur du tube est choisie pour maintenir une isolation électrique entre la surface métallisée du tube et le barreau.

Avec cette construction, un filtre hyperfréquences peut facilement être associé à une antenne de type monopole ou de type dipole.

L'invention s'étend à un procédé de fabrication d'un filtre hyperfréquences tel que défini ci-dessus selon lequel la fonction périodique est réalisée par thermoformage du tube de mousse ou du barreau de mousse. En particulier, comme technique de thermoformage, on utilisera de préférence un moulage par pressage à chaud qui est adapté à un objectif de production en volume et à bas coût.

La métallisation du tube de mousse ou du barreau de mousse est de préférence une métallisation non directive par projection ou au pinceau.

Des exemples de réalisation d'un filtre selon l'invention sont
5 décrits ci-après et illustrés sur les dessins.

La figure 1 illustre de façon très schématique en perspective éclatée un premier mode de réalisation d'un filtre hyperfréquences en structure coaxiale selon l'invention.

La figure 2 illustre de façon schématique en coupe axiale un
10 second mode de réalisation d'un filtre hyperfréquences en structure coaxiale selon l'invention associé à une antenne de type monopole.

La figure 3 illustre de façon schématique, en coupe axiale, un filtre selon le premier mode de réalisation associé à une antenne de type dipole.

15 Un premier exemple de filtre hyperfréquences en structure coaxiale selon l'invention est montré sur la figure 1 selon une vue en perspective éclatée.

Le tube extérieur conducteur 1 et le barreau intérieur conducteur 2 du filtre sont montrés sur la figure 1 dissociés l'une de
20 l'autre pour plus de clarté mais il faut comprendre que le barreau intérieur 2 s'étend selon la direction axiale A à l'intérieur du tube extérieur 1.

Le barreau intérieur 2 du filtre est constitué par un barreau cylindrique en mousse de matière synthétique dont la surface extérieure suit selon la direction axiale, une fonction périodique . Elle forme, de
25 préférence, une succession de créneaux concentriques 3A à 3D réalisant la fonction de transfert du filtre, par exemple une fonction de transfert d'un filtre passe-bas en définissant des tronçons successifs de ligne coaxiale de faible impédance caractéristique et de ligne coaxiale de haute impédance caractéristique. La conformation du barreau de mousse 2 est
30 réalisée par thermoformage, en particulier selon une technique de moulage par pressage à chaud. La surface extérieure du barreau de mousse 2 est métallisée de préférence par projection ou au pinceau.

le tube extérieur 1 du filtre est constitué par un tube cylindrique en mousse de matière synthétique ayant une section intérieure constante, le diamètre intérieur du tube étant très légèrement supérieur au plus grand diamètre extérieur du barreau de mousse 2 pour permettre
5 l'insertion du barreau dans le tube. Le tube cylindrique 1 a une surface extérieure entièrement métallisée selon la technique de métallisation indiquée plus haut. L'épaisseur du tube 1 est choisie pour réaliser une isolation électrique entre sa surface extérieure métallisée et le barreau.

La mousse de matière synthétique utilisée est de préférence
10 une mousse d'imide de polymétacrylate.

La structure du filtre montrée sur la figure 1 peut être renforcée par deux demi-coques (non représentées) entourant le tube 1 qui peuvent être réalisées en une matière plastique ou en mousse de matière synthétique.

15 Bien entendu, le tube 1 et le barreau 2 en mousse pourraient avoir une section autre que circulaire, par exemple rectangulaire ou carrée sans sortir du cadre de l'invention.

La figure 2 montre un autre mode de réalisation d'un filtre selon l'invention. Le tube extérieur 1' du filtre est constitué par un tube
20 cylindrique en mousse de matière synthétique dont la surface extérieure métallisée est conformée pour définir la succession de créneaux 3A'-3B' selon la direction axiale A tandis que le barreau intérieur 2' du filtre est constitué par un barreau conducteur cylindrique de section constante. De ce fait, la surface externe du tube présente, selon la direction axiale, un
25 profil suivant une fonction périodique ou constante par morceaux telle qu'une fonction en créneaux. Le barreau conducteur 2' peut consister en un tube cylindrique métallique plein ou creux. Le barreau 2' peut aussi être constitué de mousse en matériau synthétique métallisé. Sur la figure
30 2, le filtre hyperfréquences selon l'invention est associé à une antenne de type monopole 4 constituée par un prolongement de l'âme intérieure 2' du filtre.

La figure 3 montre un filtre hyperfréquences selon l'invention qui est analogue à celui montré sur la figure 1 avec un tube extérieur constitué par un tube en mousse 1" de section constante et un barreau intérieur constitué par un barreau en mousse 2" de section variable selon la direction axiale A. Le filtre est associé ici à une antenne de type dipole 5.

L'utilisation de la technique mousse métallisée permet de réaliser à bas coût des filtres hyperfréquences de structure coaxiale complexe.

REVENDICATIONS

1/ Un filtre hyperfréquences en structure coaxiale constitué par
5 un tube en mousse de matière synthétique, le tube présentant un
diamètre interne constant et une surface externe entièrement métallisée
avec, dans la direction axiale, un profil selon une fonction périodique, ou
constante et par un barreau en mousse de matière synthétique
entièrement métallisé, avec un profil externe constant ou suivant une
10 fonction périodique , le plus grand diamètre du barreau étant
sensiblement égal au diamètre interne du tube pour que le barreau puisse
s'enfoncer dans le tube tout en maintenant la coaxialité entre le tube et le
barreau

2/ Le filtre selon la revendication 1, caractérisé en ce que la
15 fonction périodique est une fonction en créneaux, les créneaux ayant des
dimensions identiques ou différentes d'un créneau à l'autre.

3/ Le filtre selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en
ce que l'épaisseur du tube est choisie pour maintenir une isolation
20 électrique entre la surface métallisée du tube et le barreau.

4/ Procédé de fabrication d'un filtre selon l'une des
revendications 1 à 3, dans lequel la fonction périodique est réalisée par
thermoformage du tube de mousse ou du barreau de mousse.

25

5/ Procédé de fabrication selon la revendication 4, dans lequel
le tube de mousse ou le barreau de mousse est métallisé en surface par
projection ou au pinceau.

1/1

